

Beschreibung

Verfahren zur Datenübertragung in einem Funkkommunikationssystem

5

In Funkkommunikationssystemen werden Informationen, z.B. Sprache, Bildinformation oder Daten, mit Hilfe von elektromagnetischen Wellen über eine Funkschnittstelle zwischen einer Basisstation und einer Teilnehmerstation, z.B. einer Mobilstation, übertragen. Das Abstrahlen der elektromagnetischen Wellen erfolgt dabei mit Trägerfrequenzen, die in dem für das jeweilige System vorgesehenen Frequenzband liegen. Für künftige Mobilfunksysteme wird die Funkschnittstelle entsprechend TD/CDMA-Zugriffsverfahren bzw. FD/CDMA-Zugriffsverfahren in Übertragungskanäle unterteilt, die die Funkressourcen der Funkschnittstelle für die einzelnen Teilnehmerstationen separieren. Für UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) oder andere Systeme der 3. Generation sind für die Übertragungskanäle beispielsweise Frequenzen im Frequenzband von ca. 2000 MHZ vorgesehen.

Im UMTS System wird eine Verbindung zwischen einer Basisstation, die auch als Node B bezeichnet wird, und einer Teilnehmerstation aufgebaut. Der Basisstation ist dabei eine steuernde Funknetzsteuerung zugeordnet, die die Funkressourcen der Basisstation verwaltet und über die eine Verbindung zu einem Kernnetz hergestellt wird. In der Fachwelt wird die steuernde Funknetzsteuerung vielfach als Controlling Radio Network Controller oder CRNC bezeichnet. Der Teilnehmerstation ist im UMTS System eine dienende Funknetzsteuerung zugeordnet, die vielfach als Serving Radio Network Controller oder SRNC bezeichnet wird. Diese dienende Funknetzsteuerung ist in der Regel diejenige Funknetzsteuerung, über die die

2

Verbindung zur Teilnehmerstation erstmals aufgebaut wurde, bleibt der Teilnehmerstation zugeordnet, auch wenn die Teilnehmerstation sich in den Bereich einer anderen Funknetzsteuerung bewegt. Die dienende Funknetzsteuerung ist für die Konfiguration der Teilnehmerstation verantwortlich. Dazu sendet die Teilnehmerstation während der gesamten Verbindung dedizierte Messprotokolle an die dienende Funknetzsteuerung. Diese Messprotokolle werden transparent für die steuernde Funknetzsteuerung und die Basisstation übertragen.

10

Im UMTS System und anderen Systemen der 3. Generation ist ein gemeinsamer Kanal vorgesehen, der als Shared Channel bezeichnet wird, der gleichzeitig mehreren Teilnehmern für eine Datenübertragung zwischen einer Basisstation und einer Teilnehmerstation zugewiesen werden kann. Die Anforderungen der einzelnen Teilnehmer werden dabei in einer Warteschlange in der Basisstation verwaltet. Die Ressourcenzuteilung für den gemeinsamen Kanal erfolgt jedoch in der steuernden Funknetzsteuerung, die der Basisstation zugeordnet ist.

15

In vielen Mobilfunksystemen, insbesondere der 3. Mobilfunkgeneration, werden verschiedene Dienste zur Datenübertragung angeboten, denen unterschiedliche Dienstgüteparameter, auch Quality of Services genannt, zugeordnet sind. Das können beispielsweise zugesagte Übertragungsraten oder zugesagte Verzögerungszeiten sein. Dienste, denen dieselben Dienstgüteparameter zugeordnet sind, werden einer Dienstgütekasse zugeordnet.

20
25
30 Kommt es zu einer Überlastung des gemeinsamen Kanals, so können die Dienstgüterparameter für die einzelnen Dienste nicht mehr eingehalten werden. Es ist daher vorgeschlagen worden, dass die Basisstation der steuernden Funknetzsteuerung mit-

teilt, wenn festgestellt wird, dass einzelne Dienstgüteklassen nicht mehr die angeforderten und zugesagten Dienstgüteparameter erreichen können. Die Mitteilung erfolgt in einem so-
genannten Common measurement. In diesem Fall weist die steu-
ende Funknetzsteuerung der Basisstation für den gemeinsamen
Kanal zusätzliche Ressourcen zu. Dabei wird nicht berücksich-
tigt, wie die Funkbedingungen für einzelne Teilnehmerstatio-
nen aussehen. Es sind Situationen denkbar, bei denen die
Dienstgüteanforderungen durch Ressourcenzuweisung nur ungenü-
gend erfüllt werden, weil die Funkbedingungen für einzelne
Teilnehmerstationen sehr schlecht sind.

Der Erfindung liegt daher das Problem zugrunde, ein Verfahren
zur Datenübertragung in einem Funkkommunikationssystem an-
zugeben, bei dem die Zuweisung von Funkressourcen auf einem
gemeinsamen Kanal verbessert wird.

Dieses Problem wird gelöst durch ein Verfahren gemäß Anspruch
1. Weitere Ausgestaltungen der Erfindung gehen aus den übri-
gen Ansprüchen hervor.

In dem Verfahren zur Datenübertragung in einem Funkkommunika-
tionssystem ist ein gemeinsamer Kanal vorgesehen, der gleich-
zeitig mehreren Teilnehmern für eine Datenübertragung zwi-
schen einer Basisstation und einer Teilnehmerstation des je-
weiligen Teilnehmers zugewiesen wird. Es werden Messungen be-
züglich der Übertragungsqualität auf dem gemeinsamen Kanal
durchgeführt, deren Ergebnisse in der Basisstation verfügbar
sind. Falls die Messungen ergeben, dass die Übertragungsqua-
lität einem vorgegebenen Kriterium nicht entspricht, übermit-
telt die Basisstation eine erste Nachricht an eine ihr zuge-
ordnete steuernde Funknetzsteuerung. Die erste Nachricht ent-
hält dabei neben einer Information über die Übertragungsqua-

lität eine Information über die Teilnehmerstationen, für die eine mangelnde Übertragungsqualität gemessen wurde.

Aufgrund der ersten Nachricht kann die steuernde Funknetzsteuerung feststellen, welche Maßnahme zu ergreifen ist, um die Übertragungsqualität zu verbessern. Ergibt die Analyse, dass die Übertragungsqualität für alle Teilnehmerstationen im wesentlichen gleich sind, so liegt es im Rahmen der Erfindung, dass die steuernde Funknetzsteuerung dem gemeinsamen Kanal weitere Ressourcen zuweist.

Ergibt die Analyse dagegen, dass die Übertragungsqualität für die Teilnehmerstationen unterschiedlich und nur für einzelne Teilnehmerstationen schlecht ist, so liegt es im Rahmen der Erfindung, dass die steuernde Funknetzsteuerung daraufhin jeweils mit einer zweiten Nachricht, dienende Funknetzsteuerungen, die den Teilnehmerstationen mit mangelnder Übertragungsqualität zugeordnet sind und die für die Konfiguration des jeweiligen Endgerätes verantwortlich sind, über die mangelnde Übertragungsqualität unterrichtet. Da der steuernden Funknetzsteuerung aufgrund der ersten Nachricht die Information vorliegt, für welche Teilnehmerstationen die mangelnde Übertragungsqualität gemessen wurde, ist die steuernde Funknetzsteuerung in der Lage, die diesen Teilnehmerstationen zugeordneten dienenden Funknetzsteuerungen direkt mittels der zweiten Nachricht darüber zu unterrichten. Die dienenden Funknetzsteuerungen haben dann die Möglichkeit, die Konfiguration der jeweiligen Teilnehmerstation so zu verändern, dass das Problem der Übertragungsqualität gelöst wird. Die zweiten Nachrichten für unterschiedliche Teilnehmerstationen können unterschiedlich lauten.

Ein Vorteil des Verfahrens besteht darin, dass die steuernde Funknetzsteuerung mit der ersten Nachricht konkret mitgeteilt bekommt, für welche Teilnehmerstationen eine mangelnde Übertragungsqualität und damit gegebenenfalls ein Nichteinhalten

5 der Dienstgüteparameter festgestellt wurde. Durch die Übertragung der ersten Nachricht und der zweiten Nachricht werden die Schnittstellen zwischen Basisstation und steuernder Funknetzsteuerung beziehungsweise zwischen steuernder Funknetzsteuerung und dienender Funknetzsteuerung nur in vertretbarem Maß belastet, da keine überflüssigen Informationen übertragen werden. Ein weiterer Vorteil ist darin zu sehen, dass die erste Nachricht mit dem Common measurement übertragen werden kann, das ohnehin benötigt wird.

15 Es liegt im Rahmen der Erfindung, die Messungen in der Basisstation durchzuführen. Alternativ können die Messungen in den Teilnehmerstationen durchgeführt werden. In diesem Fall werden die Ergebnisse der Messungen an die Basisstation übertragen.

20 Für den Fall, dass jedem Teilnehmer eine vorgegebene Übertragungsrate zugesagt ist, wird bei der Messung der Übertragungsqualität geprüft, ob die zugesagte Übertragungsrate eingehalten wird.

25 Für den Fall, dass zu versendenden Dateneinheiten ein Zeitgeber zugeordnet wird, nach dessen Ablauf die zugeordnete Dateneinheit nicht mehr gesendet wird, wird bei der Messung der Übertragungsqualität überprüft, ob die Anzahl der abgelaufenen Zeitgeber bezogen auf die Gesamtzahl der zugeordneten Zeitgeber einen vorgegebenen Schwellwert überschreitet. Damit wird gemessen, ob zugesagte Verzögerungszeiten eingehalten werden.

Vorzugsweise enthält die erste Nachricht eine Benennung der Teilnehmerstationen, für die eine mangelnde Übertragungsqualität gemessen wurde. Zusätzlich kann die erste Nachricht die 5 Anzahl der Teilnehmerstationen enthalten, für die eine mangelnde Übertragungsqualität gemessen wurde.

In verschiedenen Funkkommunikationssystemen wird den Teilnehmerstationen von der steuernden Funknetzsteuerung eine temporäre Kennung zugewiesen. Im UMTS System wird die Kennung als 10 C-RNTI oder Cell Radio Network Temporary Identity bezeichnet. Vorzugsweise wird die temporäre Kennung zur Benennung der Teilnehmerstationen in der ersten Nachricht oder zweiten Nachricht verwendet.

15 Vorzugsweise leitet die steuernde Funknetzsteuerung aus der ersten Nachricht einen Lösungsvorschlag für eine Änderung der Konfiguration der Teilnehmerstationen ab und übermittelt diesen Lösungsvorschlag mit der zweiten Nachricht an die dienenden Funknetzsteuerungen. Dabei wird ausgenutzt, dass die 20 steuernde Funknetzsteuerung die Verwaltung der funktechnischen Ressourcen für die Basisstation vornimmt. Daher ist es der steuernden Funknetzsteuerung möglich, unter Berücksichtigung aller von der Basisstation versorgten Teilnehmer eine optimale Konfiguration für den einzelnen Teilnehmer zu ermit- 25 teln.

Stellt die steuernde Funknetzsteuerung beispielsweise fest, dass durch eine Übergabe der Verbindung zu einer anderen Basisstation oder durch eine Zuweisung eines dedizierten Kanals 30 für eine Teilnehmerstation eine Verbesserung der Gesamtsituation für den gemeinsamen Kanal zu erwarten ist, so liegt es im Rahmen der Erfindung, dass der Lösungsvorschlag einen Hinweis auf eine mögliche Übergabeprozedur zu einer anderen Ba-

sisstation oder auf die Zuweisung eines dedizierten Kanals für die betrachtete Teilnehmerstation enthält.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand eines Beispiels, das 5 in den Figuren dargestellt ist, näher erläutert.

Figur 1 zeigt einen schematischen Ausschnitt aus einem Funkkommunikationssystem.

Figur 2 zeigt einen Nachrichtenfluss gemäß der Erfindung.

10 Eine erste Teilnehmerstation UE1 und eine zweite Teilnehmerstation UE2 haben jeweils eine Verbindung zu einer Basisstation Node B aufgebaut (siehe Figur 1). Die Basisstation Node B wird über eine Iub-Schnittstelle von einer steuernden Funknetzsteuerung CRNC gesteuert. Die steuernde Funknetzsteuerung CRNC ist jeweils über eine Iur-Schnittstelle mit einer ersten dienenden Funknetzsteuerung SRNC1 und einer zweiten dienenden Funknetzsteuerung SRNC2 verbunden. Die erste dienende Funknetzsteuerung SRNC1 ist für die Konfiguration der ersten 15 Teilnehmerstation UE1 verantwortlich. Die zweite dienende Funknetzsteuerung SRNC2 ist für die Konfiguration der zweiten Teilnehmerstation UE2 verantwortlich.

20

In der Basisstation Node B ist ein Hochgeschwindigkeitspaketdatenzugang, vielfach auch High Speed Data Packet Access oder HSDPA, eingerichtet. Dem Hochgeschwindigkeitsdatenzugang ist ein gemeinsamer Kanal zugewiesen. Der gemeinsame Kanal ist gleichzeitig der ersten Teilnehmerstation UE1 und der zweiten Teilnehmerstation UE2, die an dem Hochgeschwindigkeitsdatenzugang teilnehmen, zugewiesen. In der Basisstation Node B ist 25 eine Warteschlange eingerichtet, die die zeitliche Zuweisung von Daten für die erste Teilnehmerstation UE1 und die zweite Teilnehmerstation UE2 auf den gemeinsamen Kanal steuert.

In der Basisstation Node B werden Messungen der erzielten Übertragungsrate und der tatsächlichen Verzögerungszeit bei der Datenübertragung für die erste Teilnehmerstation UE1 und die zweite Teilnehmerstation UE2 durchgeführt. Stellt die Basisstation Node B fest, dass die zugesagte Datenrate und/oder Verzögerungszeit für eine der beiden Teilnehmerstationen UE1,2 nicht erreicht wird, so übermittelt die Basisstation Node B über die Iub-Schnittstelle eine erste Nachricht an die steuernde Funknetzsteuerung CRNC. Alternativ können die Messungen in den Teilnehmerstationen UE1, UE2 durchgeführt werden, wobei das Ergebnis der Messungen von der jeweiligen Teilnehmerstation an die Basisstation übertragen wird.

Die erste Nachricht umfasst eine Information darüber, dass die Übertragungsqualität für mindestens eine der Teilnehmerstationen UE1, UE2 nicht den Anforderungen entspricht und eine Information über die Identität der Teilnehmerstation UE1, UE2, für die eine mangelnde Übertragungsqualität festgestellt wurde. Die Identifikation der Teilnehmerstationen UE1, UE2 erfolgt beispielsweise über eine temporäre Kennung, die von der steuernden Funknetzsteuerung CRNC vergeben wird und für die die Bezeichnung Cell Radio Network Temporary Identity oder C-RNTI gebräuchlich ist.

In der steuernden Funknetzsteuerung CRNC wird die Verteilung der Funkressourcen der Basisstation Node B analysiert und es wird festgestellt, wie die Konfiguration der Teilnehmerstationen UE1, UE2 verändert werden kann, um eine ausreichende Übertragungsqualität zu erzielen. Je nach Ergebnis der Analyse kann die steuernde Funknetzsteuerung CRNC dem gemeinsamen Kanal zusätzliche Ressourcen zuweisen. Ergibt die Analyse, dass die Übertragungsqualität für einzelne Teilnehmerstationen

UE1, UE2 schlecht ist und dass dieses durch eine Änderung der Konfiguration geändert werden kann, so wird in der steuernden Funknetzsteuerung CRNC für die erste Teilnehmerstation UE1 eine zweite Nachricht generiert, die der ersten dienenden 5 Funknetzsteuerung SRNC1 übermittelt wird bzw. für die zweite Teilnehmerstation UE2 eine zweite Nachricht generiert, die der zweiten dienenden Funknetzsteuerung SRNC2 übermittelt wird. Mit der zweiten Nachricht wird die dienende Funknetzsteuerung SRNC1 bzw. SRNC2 darüber in Kenntnis gesetzt, dass 10 für die erste bzw. zweite Teilnehmerstation UE1, UE2 keine ausreichende Übertragungsqualität erzielt wird. Ferner enthält die zweite Nachricht einen Vorschlag der steuernden Funknetzsteuerung CRNC, wie die Konfiguration der ersten Teilnehmerstation UE1 bzw. der zweiten Teilnehmerstation UE2 15 verändert werden kann, um eine zufriedenstellende Übertragungsqualität zu erzielen. Angestoßen durch die zweite Nachricht werden in der ersten dienenden Funknetzsteuerung SRNC1 und der zweiten dienenden Funknetzsteuerung SRNC2 Prozeduren gestartet, mit denen die erste Teilnehmerstation UE1 bzw. die 20 zweite Teilnehmerstation UE2 umfiguriert werden.

Die zweite Nachricht, die für die erste Teilnehmerstation UE1 generiert wird und der ersten dienenden Funknetzsteuerung SRNC1 übertragen wird, kann sich von der zweiten Nachricht, 25 die für die zweite Teilnehmerstation UE2 generiert wird und die der zweiten dienenden Funkstation SRNC2 übertragen wird unterscheiden.

Wird beispielsweise nur für die erste Teilnehmerstation UE1 30 eine mangelnde Übertragungsqualität festgestellt, so wird nur für die erste dienende Funkstation SRNC1 ein zweite Nachricht generiert und übertragen.

10

Die erste Nachricht wird z.B. als Common Measurement Report über die Iub-Schnittstelle zwischen der Basisstation Node B und der steuernden Funknetzsteuerung CRNC übertragen (siehe Figur 2). Eine Nachricht mit der Bezeichnung Common Measurement Report ist im bestehendem UMTS System vorgesehen, um die steuernde Funknetzsteuerung CRNC darüber zu unterrichten, dass für bestimmte Dienstgüterklassen die Dienstgüteparameter nicht eingehalten werden. Erfahrungsgemäß wird vorgeschlagen, diese Common Measurement Report Nachricht im Sinne der ersten Nachricht dadurch zu erweitern, dass sie eine Information zur Identifikation der Teilnehmerstation enthält, für die die Übertragungsqualität nicht ausreichend ist.

Basierend auf der ersten Nachricht wird in der steuernden Funknetzsteuerung CRNC die zweite Nachricht erzeugt, die beispielsweise Deviation Indication genannt werden kann und die über die Iur-Schnittstelle an die dienende erste Funknetzsteuerung und die dienende zweite Funknetzsteuerung übertragen wird. Eine solche zweite Nachricht ist im UMTS System bisher nicht vorgesehen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Datenübertragung in einem Funkkommunikationsystem,

5 - bei dem ein gemeinsamer Kanal vorgesehen ist, der gleichzeitig mehreren Teilnehmern für eine Datenübertragung zwischen einer Basisstation (Node B) und einer Teilnehmerstation (UE1, UE2) des jeweiligen Teilnehmers zugewiesen wird,

10 - bei dem Messungen bezüglich der Übertragungsqualität auf dem gemeinsamen Kanal durchgeführt werden, deren Ergebnisse in der Basisstation (Node B) verfügbar sind,

15 - bei dem falls die Messungen ergeben, dass die Übertragungsqualität einem vorgegebenen Kriterium nicht entspricht, die Basisstation (Node B) eine erste Nachricht an eine ihr zugeordnete steuernde Funknetzsteuerung (CRNC) überträgt, wobei die erste Nachricht neben einer Information über die Übertragungsqualität eine Information über Teilnehmerstationen (UE1, UE2) enthält, für die 20 eine mangelnde Übertragungsqualität gemessen wurde.

2. Verfahren nach Anspruch 1,

bei dem die Messungen in der Basisstation (NodeB) durchgeführt werden.

25

3. Verfahren nach Anspruch 1,

bei dem die Messungen in den Teilnehmerstationen (UE1, UE2) durchgeführt werden und das Ergebnis der Messungen an die Basistation (NodeB) übermittelt wird.

30

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

- bei dem die steuernde Funknetzsteuerung (CRNC) jeweils mit einer zweiten Nachricht den Teilnehmerstationen (UE1,

12

UE2) mit mangelnder Übertragungsqualität zugeordnete, dienende Funknetzsteuerungen (SRNC1, SRNC2), die für eine Konfiguration des jeweiligen Endgerätes (UE1, UE2) verantwortlich sind, über die mangelnde Übertragungsqualität unterrichtet.

5

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
 - bei dem jedem Teilnehmer eine vorgegebene Übertragungsrate zugesagt wird,
 - bei dem bei der Messung der Übertragungsqualität überprüft wird, ob die zugesagte Übertragungsrate eingehalten wird.

10

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
 - bei dem zu versendenden Dateneinheiten ein Zeitgeber zugeordnet wird, nach dessen Ablauf die zugeordnete Dateneinheit nicht mehr gesendet wird,
 - bei dem bei der Messung der Übertragungsqualität überprüft wird, ob die Anzahl der abgelaufenen Zeitgeber bezogen auf die Gesamtzahl der zugeordneten Zeitgeber einen vorgegebenen Schwellwert überschreitet.

15

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
bei dem die erste Nachricht eine Benennung der Endgeräte (UE1, UE2), für die eine mangelnde Übertragungsqualität gemessen wurde, oder eine Anzahl der Endgeräte (UE1, UE2), für die eine mangelnde Übertragungsqualität gemessen wurde, enthält.

20

30. 8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
bei dem die zweite Nachricht eine Benennung der Endgeräte (UE1, UE2), für die eine mangelnde Übertragungsqualität

13

gemessen wurde, enthält.

9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8,

- bei dem den Endgeräten von der steuernden Funknetzsteuerung (CRNC) eine temporäre Kennung zugewiesen wird,
- bei dem zur Benennung der Endgeräte (UE1, UE2) die temporäre Kennung verwendet wird.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9,

10 bei dem die steuernde Funknetzsteuerung (CRNC) aus der ersten Nachricht einen Lösungsvorschlag für eine Änderung der Konfiguration der Endgeräte (UE1, UE2) ableitet und diesen Lösungsvorschlag mit der zweiten Nachricht übermittelt.

15

11. Verfahren nach Anspruch 10,

11 bei dem der Lösungsvorschlag einen Hinweis auf eine mögliche Übergabeprozedur zu einer anderen Basisstation oder die Zuweisung eines dedizierten Kanals für das Endgerät (UE1, UE2) enthält.